

発達性読み書き障害児に対するATを用いた言語訓練

中山 翼 笠井新一郎 大森 史隆 天辰 雅子 飯干紀代子 山田 弘幸

Language training using assistive technology for children with developmental dyslexia and dysgraphia

Tsubasa NAKAYAMA Shinichiro KASAI Fumitaka OOMORI
Masako AMATATSU Kiyoko IIBOSHI Hiroyuki YAMADA

Abstract

In the present study, we introduced an assistive technology (AT) for a child with developmental dyslexia and dysgraphia who demonstrated difficulty writing kanji characters, and reviewed the effects using the information processing model.

The patient was an 11-year-old boy in the fifth grade at a regular elementary school. He had problems in the visual memory and retention stage of the information processing model and presented with kanji dysgraphia. Memory recall of kanji shape, which was poorly memorized and retained by the patient, was achieved through typing. As this method was therefore believed to be beneficial, the language training using computer-based AT commenced.

Content over the year of training was divided into three phases: I, II, and III. Word input (three characters) typing speed was approximately 60 seconds in phase I, approximately 20 seconds in phase II and 3 to 5 seconds in phase III; as each training was repeated, speed gradually increased. The number of characters that could be typed also increased from monosyllables in phase I to words in phase II and short sentences in phase III.

The above findings suggest that computer substitution in the area of difficulty for the patient provided an effective support method for dysgraphia.

Key words : Learning Disabilities , Developmental dyslexia , Assistive technology

キーワード : 学習障害 , 発達性読み書き障害 , 支援技術

2009.11.26受理

はじめに

1999年に文部省（現文部科学省）は、学習障害（Learning Disabilities以下、LD）の定義をまとめた。そのポイントは、一般的な知能が正常である 6つの基本的学習能力（聞く、話す、読む、書く、計算する、推論する）のいずれかに障害がある 原因として中枢神経系の機能障害が推定される 他の障害（視覚障害、聴覚障害、広汎性発達障害、後天性障害

など）や学習意欲、家庭・教育環境の問題などが主因となる学習の困難ではない¹⁾²⁾である。

その中で読み書きのみに特異的な障害を示すものを発達性読み書き障害（developmental dyslexia）という³⁾。

読み書きの発達は平仮名や漢字の読み書きを覚えることから始まる。そして、読解、作文のスキルを獲得し、熟達段階では、読むことを通して知識を得、自分の考えや気持ちを文字で表現し、さらには思考の道具として読み書きを使う²⁾。そ

の読み書きを通常の方法で学習出来ないのが発達性読み書き障害であり、アカデミックスキルとよばれる基礎学力が低下し、適切な文章が書けない、ノートや情報をまとめられない等がある。それに伴いモータースキルやコミュニケーションスキル、ソーシャルスキルが苦手となるため、早急な対応と継続的な支援が求められている。

支援の方法として、読字や書字そのものを改善させる訓練を行うことが多い。その一つとして、音声言語の記憶をバイパスとして活用する方法の有効性⁴⁾が報告されている。ところが、バイパスを活用することにより、ひらがなやカタカナは習得することが可能であるが、漢字は単語数が多く、すべてを習得することは困難なことが多い⁵⁾と限界も報告されている。発達性読み書き障害児にとって、読み書きを覚えることが最終目標ではなく、読み書きを通じ習得したことを知識として蓄え、学習や生活場面で活用していかなければならない。さらに、コミュニケーションに必要な不可欠な手段の一つであるため、コミュニケーション手段としての読み書きを十分に保障する必要がある。

しかし、読みの問題は年齢が高くなるにつれて改善されるのに対して、書きの問題は存続する⁶⁾という報告や、読み書きの技能は獲得しても読解能力は年齢相応に達することはない⁷⁾という報告があり、成人になってからも読み書き障害に起因する困難さは継続する。

そのため、海外においては、パソコンを使用し、個人の能力を高める工学的支援が当然の権利⁸⁾とされ、発達性読み書き障害の補助代替として、支援技術(Assistive technology : 以下、AT)の使用が行われている。日本においても、漢字書字におけるワープロなどの代替手段の活用を考える必要性は示唆されている⁸⁾が、支援事例についての報告は少ないのが現状である。

本稿において昨年、漢字書き取りに困難を示した発達性読み書き障害児1例の読み書き障害について詳細な分析を行い、漢字書字の障害は想起再生以前の視覚的記憶と保持段階の情報処理過程から問題が起きていることを報告した。その後、苦手とする漢字図形の記録と保持部分をパソコンが代替し、タイピングによる想起再生が有効であると考えられたため、AT導入をおこなった。今回は、AT訓練の経過及びAT導入について若干の考察を加えて報告する。

・症例プロフィール・AT導入時の評価

1. 症例プロフィール

普通小学校(加配教諭あり)通学中の5年生男児。

問診では、既往歴、発達歴、家族歴などに特記事項はなかった。幼児期に家庭や幼稚園における問題行動や幼稚園教諭

および家族が気になる点なども特にはなかった。

小学校1年生の2学期頃より授業中の落ち着きのなさや離席が目立ち始めたこと、平仮名の読み書きができないことを主訴にA病院を受診、7歳4か月時にLDと診断された。その後、訓練目的にて2006年1月、九州保健福祉大学 保健科学部言語聴覚療法学科 外来相談システム“ハロー”を紹介され、言語聴覚士(以下、ST)による評価および訓練を開始した。

2. AT導入時の評価

AT導入の是非について検討するため2008年7月~8月(生活年齢10歳時)に評価を実施した。

1) WISC- 知能検査(以下、WISC-)

(図1, 2)

言語性IQ94, 動作性IQ107, 全検査IQ100で、全般的知能は正常範囲であったが、13のディスクレパンシーが認められ、下位検査項目間でのばらつきが目立った。群指間においては、注意の範囲、聴覚的な短期記憶、聴覚的な系列化、聴覚的情報の記号化の能力を測定している「注意記憶」、反応の速さ、

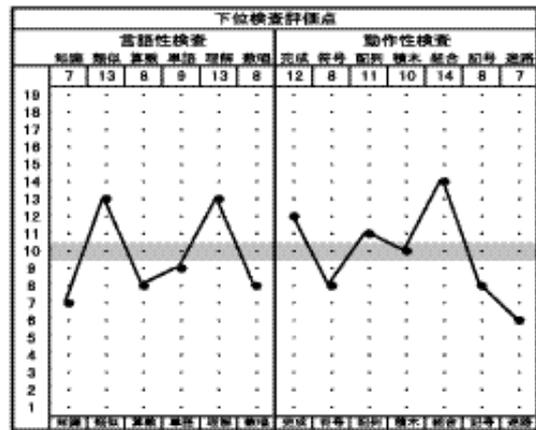


図1 WISC- 下位検査評価点プロフィール

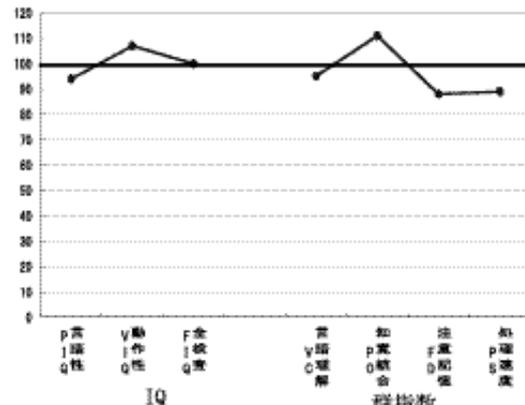


図2 WISC- プロフィール

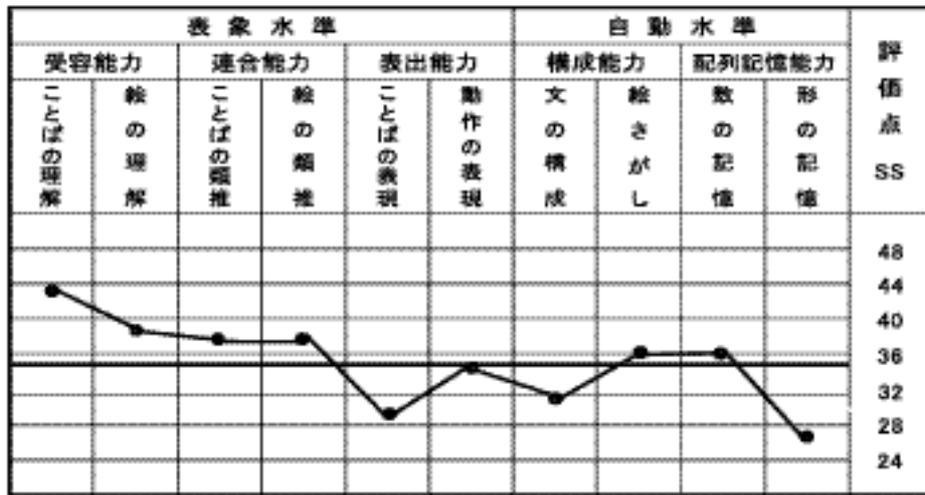


図3 ITPAプロフィール 全検査PLA9歳11か月 SS35

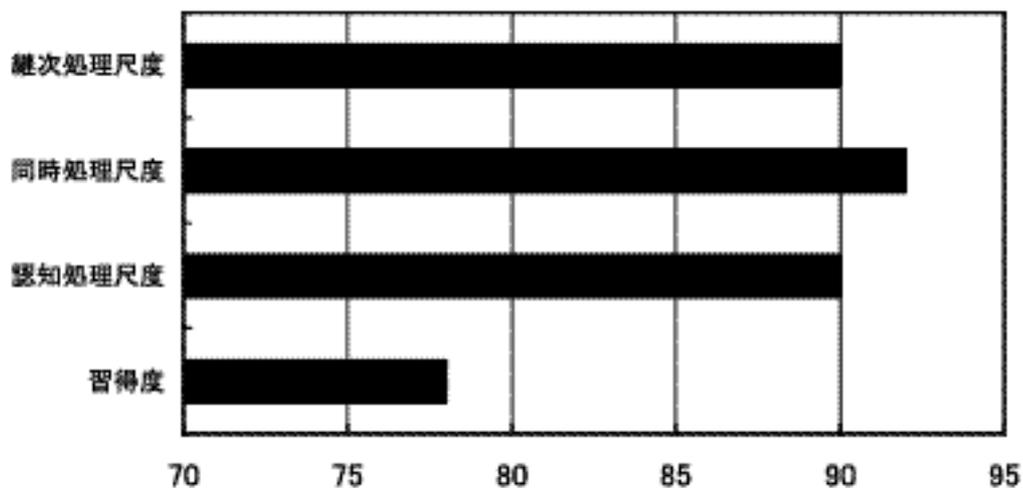


図4 K-ABCプロフィール

視覚的短期記憶，視覚情報の記号化の能力を測定している「処理尺度」が低値であった。

2) ITPA言語学習能力診断検査(以下, ITPA)(図3)

全検査PLA9歳11か月, SS中央値35であり, ほぼ年齢相応であったが, 下位検査項目間にばらつきが目立った。視覚的な配列記憶, 視覚的短期記憶の能力を測定している「形の記憶」が生活年齢に比し約4歳近い遅れが認められた。

3) K-ABC心理教育アセスメントバッテリー(以下, K-ABC)(図4)

継次処理90±11, 同時処理92±11, 認知処理90±10, 習

得度78±8であり, 尺度間の有意差は認められなかった。しかし, 知識, 言語概念, 教科学習の技能を測定している「習得度」が, 他の処理尺度に比し低値であった。

4) 標準読書力診断テストB型

読書年齢7歳7か月(2年生1学期), 読書指数79, 読書力偏差値24, 約2学年の遅れが認められ, LDの判断基準となる2学年以上の遅れに該当し, 全下位検査項目に遅れが認められた。文字の読み飛ばしや読み誤りは自己修正可能であった。

5) 小学生のための読み書きスクリーニング検査(以下, STRAW)

音読は、仮名1文字、カタカナ1文字、仮名単語、漢字単語すべてにおいて、基準値である該当学年標準偏差内であり、問題は認められなかった。書取りは、カタカナ1文字が健常児平均の1SD、カタカナ単語で2SD、漢字単語で約4SD下回り、漢字書字に大きな問題を抱えていた。

6) 絵画語彙発達検査(以下、PVT R)

語彙年齢9歳9か月、SS9(平均)であった。

7) フロスティック視知覚検査(以下、DTVP)

年齢相応の視知覚能力であった。

8) 漢字処理過程の評価

a. 漢字の書き取り課題

小学1年時から習う常用漢字の書取りを行い、漢字の習得度の評価を行った。

1年生の常用漢字は74/80字(92.5%)が書取り可能、誤りのうち1字は書字困難、5字は実在文字への誤りであった。実在文字の誤り方は、形態的類似文字が4字(例:「貝」「見」)、意味的関連文字と形態的類似文字の複合的誤りが1字(例:「左」「右」)であった。

2年生の常用漢字は27/160字(16.9%)のみ書取り可能、誤りのうち122字が書き取り困難、11字が非実在文字、もしくは実在文字への誤りであった。誤りの内訳は、8字は「刀」「谷」「馬」等のように形態的には類似していたが非実在文字への誤りであり、3字は実在文字への誤りで、同音異字が1字(例:「会」「回」)、偏のみを記載したものが2字(例:「絵」「糸」)であった。2年生の常用漢字から急激に正答率が低下し、拒否行動が見られたため3年生以降の書取りは中止した。

b. 漢字の文字形弁別課題

a. の結果より、類似した漢字の文字形弁別能力が低下していると考えられ、学習した常用漢字の類似文字形弁別課題を行った。結果は、同漢字、異漢字すべてにおいて異なる部分をポイントしながら説明可能であった。さらに、類似した文字形を弁別し、音読能力を評価したところ、4年生で学習する「歴」「置」「固」は音読不可であったが、その他の漢字は音・訓読みともに可能であった。

. AT導入後の経過

評価より、本児は、全般的な知的発達に遅れは認められなかったが、「書く」の漢字において大きな問題を抱えていた。そのため、代替手段としてAT導入を試みた。本児は、手本となる漢字の視覚的認知は可能で、類似した文字形弁別も可能であったため、パソコンのワープロ機能を利用した。パソコン訓練は、1/W(40分)の言語訓練のうち約20分間行い、現在までの約1年間実施した。訓練内容毎に期間を 期に分

け、経過を報告する。

1. 期(キー操作の基礎作り:2008.9~同12)

ワープロ機能を使用するためには、仮名もしくはローマ字によるキー操作が必要である。本児は、WISC- の「符号」「記号」、群指間の「処理尺度」、ITPA「形の記憶」が低値であったことより、視覚的短期記憶、視覚情報を記号化する能力が低いことが考えられ、キー配列の暗記が最小限にでき、なお且つ、学校でローマ字の学習した直後であったことから、ローマ字によるキー入力を選択した。

訓練は、キーと指との対応関係を覚え、さらに、キー配列を暗記するために五十音順にキー操作を行う訓練を実施した。最初は、キーボード上に対応する指を置くものの、キー操作の際には、右手の人差し指のみで行っていた。そこで、本児と「ゆっくり、正確に」という目標を決め、一音節ごとにキーと指との対応関係作りをSTが部分介助しながら行った。最初は、ぎこちない指の動きであったが、母音の対応関係を覚えると、徐々にタイピング速度が上がり、単語(3文字)入力が60秒前後で可能となった。

2. 期(単語入力:2009.1~同5)

五十音順であれば、スムーズなタイピングが可能となったため、単語入力訓練を開始した。ゲーム型のタイピング練習ソフトを使用したところ、意欲的に取り組み、母音や本児の姓名に含まれる子音は即座にタイピング可能であった。しかし、「ナ行(n)」「マ行(m)」といったローマ字表記が類似しているものや濁音は音の選択までに時間を要した。そのため、タイピング練習と並行して、表にローマ字表記、裏に日本語表記したカードを作成し、カードを表にして10~30枚程度並べ、STが音声教示したものを取り、本児自身が裏にして正答を確認することや単語構成等を行った。ローマ字かたや単語構成を行ない繰り返し学習したことで、ローマ字想起は徐々に早くなり、単語(3文字)入力は30秒前後で可能となった。

タイピングによる仮名単語入力が安定して出来るようになったところでSTの提示した音声もしくは絵カードをタイピングし、漢字変換することを行った。漢字変換は誤ることなく可能で、容易に漢字単語に変換できることに本児も養育者も驚いていた。

3. 期(短文入力:2009.6~現在)

単語入力が可能になった 期後半より、家庭課題として、パソコンを使用して短文(例:今日、友達とゲームをした。楽しかったです。等)による日記作成を行った。自分の考えたことや感じたこと等を2~3語文レベルであればタイピング可能で、STが音声教示した短文も入力可能になってきている。単語(3文字)入力は3~5秒前後で可能となり、本を見ながら短文を打つことも可能になった。しかし、行飛ばし

や文字の見落としが多い。

第三期に入ってから、ワープロ機能以外の操作も可能となり、パソコンで絵を描き、文字を入れて絵本や加配教諭や前任の言語聴覚士宛ての年賀状や暑中見舞いなどを作成している。

また、AT導入後に心理的变化がみられている。本格的なAT導入前から、漢字や「書く」に対す苦手意識を軽減するためゲーム機を使用し、読み・書取り・筆順等の学習を行っていたが苦手意識が強く、自発的に学校で板書を取ることや漢字の宿題を行うことは少なかった。しかし、最近では自発的に板書を取り、漢字の宿題も行っている。

IV. 考察

1. 障害の情報処理モデルに基づく分析

本児は評価より、「書く」に問題があり、特に漢字の想起再生以前の視覚的記憶と保持の段階の情報処理過程から問題が起きていることが考えられた。

石井ら（2001）の漢字書字情報処理モデル⁹⁾（図5）によると漢字書字は、音韻ルートと意味ルートが想定されている。漢字の音韻ルート(図5-①②③)とは、漢字の音に従って書字する(例：「大切」「世話」のようにことばの意味と漢字の意味の間に関り性がない)場合である。漢字の意味ルート(図5-④⑤)には、④のように意味に基づいて漢字が決まるルート(例：「山」「人」のように形態が具象的な漢字)と、

⑤のように漢字の音韻が決められた後に、単語の意味に基づいて漢字が決まる場合のルート(例：「伝染」と「電線」を区別して書く場合)に区別できる。また、画要素と筆順に関するレキシコンが形成不十分な場合には、漢字書字の際に、筆順に従った書字が困難になる⁹⁾と指摘されている。この情報処理モデルに本児を当てはめると、漢字の音韻ルート(図5-①②③)、意味ルート(図5-④⑤)に問題はないが、意味→漢字変換機能に問題を抱えていると推察された。また、発達性読み書き障害児の「書き」の問題として、偏とつくりのバランスが悪い、画数が正しくない、文字の大きさがバラバラである、字の形が捉えられず、正しく再現できない、書き順がバラバラであることも問題¹⁰⁾とされている。本児も偏とつくりのバランスが悪く、大きさもバラバラであり、図5-⑥の漢字→筆順変換機能にも問題を抱えていることが考えられた。一方で、図5の意味→漢字変換機能を詳細にした井淵、小林らの漢字書字の学習に必要な視覚情報処理モデル(図6)^{11), 12)}にあてはめると、図6-①の手本となる視覚図形の弁別は可能で、各々の違いも認識していた。しかし、書取りを行なわせると図形の構成は不十分で、図6-②の視覚的に記録し、保持することが困難であることより、想起再生以前の視覚的記憶と保持段階の情報処理過程から問題が起きていると推測された。

つまり、意味→漢字変換機能の段階である図6-②が困難なために、図6-③の漢字想起再生に至らず、出力段階である図5-⑥漢字→筆順変換機能、図5-⑦の書字運動に繋が

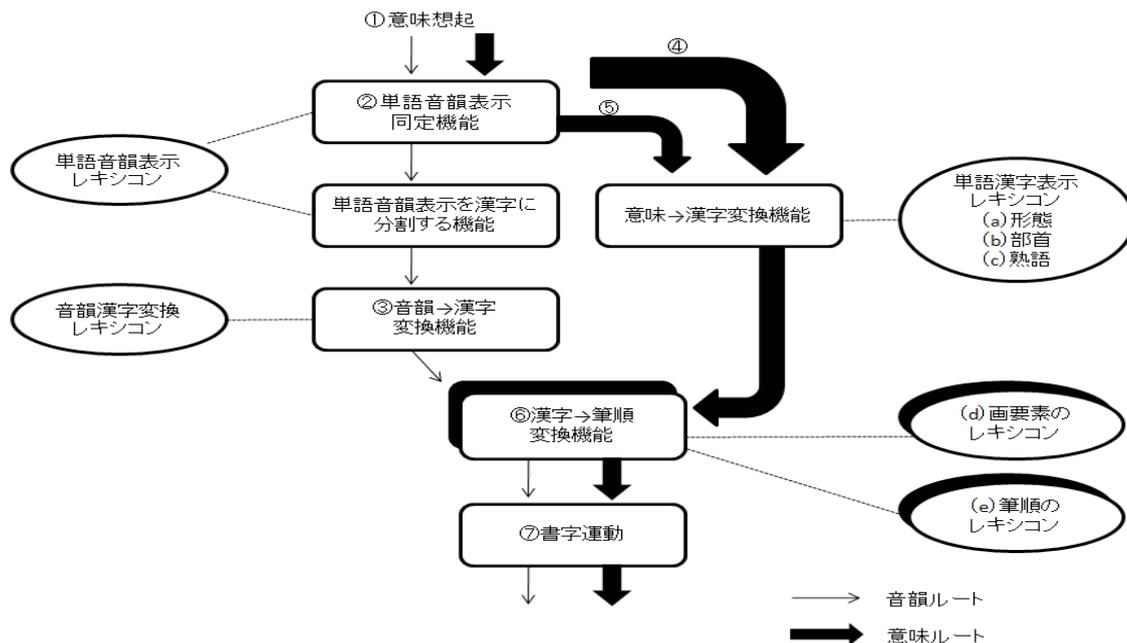


図5 漢字書字情報処理モデル(石井ら 2001) 9)より引用

っていないと考えられた。そのため、ATとしてパソコンは、漢字書字の入力段階としての意味→漢字変換機能、出力段階の書字運動の代替を行っていると推察された(図7)。タイピングによる入力を行うことで、困難である意味→漢字変換の必要がなくなった。本児は、タイピングした仮名を漢字変換することは問題なく行え、図5-⑥の漢字→筆順、図5-⑦の書字運動をパソコンによる代替することで困難さは軽減された。

本児は本格的なパソコンを利用した言語訓練を開始して約1年間という短期間で、操作方法を覚え、「書く」行為であれば困難であった日記等も作成出来るようになった。さらに心

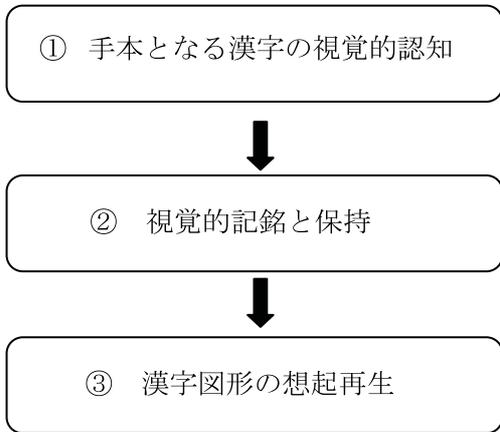


図6 漢字書字に必要な視覚情報処理過程^{11), 12)}

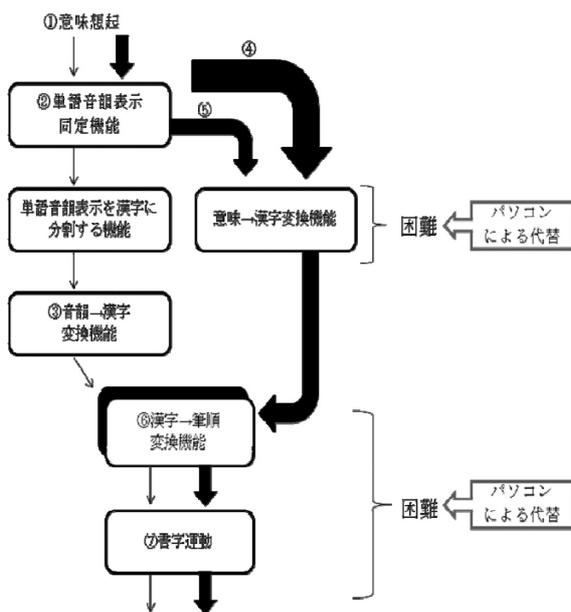


図7 漢字書字情報処理モデルにおけるAT導入

理的な変化にも繋がっており、今回パソコンによって本児の困難な部分を代替したことは、本児の書字障害の支援の方法として有効であったと推察された。

2. 今後の支援のあり方

ATとしてパソコンを使用することで、本児の問題の代替が可能となってきた。パソコンを使用することで容易に漢字変換が可能となり、自らまだ学習していない漢字を使用して文章を作成している。さらに、パソコンを利用した学校の授業において、他のクラスメイトより早くタイピングできることが嬉しく、家庭においてタイピング練習を積極的に行っている。

発達性読み書き障害児は、学習がうまく進まない体験の連続により、学習意欲が低下していることが多いため、学習意欲の回復・維持も大切である¹³⁾といわれている。本児も以前は、学校において、「どうせ出来ない」「わからない」「何でせんといかんと」と言うことが多く、モチベーションの変動や身体的疲労による拒否行動が見られていた。しかし、加配教諭のサポートや宿題の工夫(漢字書き取りを減らし、その分振り仮名書きを行うなどの配慮)がなされたことで拒否行動は軽減し、AT導入後はさらに「書く」行為に対する拒否が軽減し、困難である書きの課題にも、途中で投げ出さず懸命に取り組んでいる。

しかし、現時点で学習の場である学校でのノート代わりとしてのAT導入未実施である。自発的に板書を行うようにはなってきたが、すべて板書することは困難であり、加配教諭のサポートが必要不可欠である。今後は、学習内容も高度化し、学年が上がるにつれて、読み書き中心の学習は増え、負担が大きくなり、学校における何らかの支援が望まれる。支援の方法として、教師の理解、学習の工夫、活躍できる場を作っていく必要がある。発達性読み書き障害児に対する学習の工夫として、基礎的な学力を身につけるために子どもの得意な能力を活用し、苦手な能力を補強するという考えがあり、その一つとして、可能であればワープロやパソコンなどの補助器具を活用すること¹⁴⁾がいわれている。

そのため、本児に対する今後の支援の方法として、学習の場である学校において代替手段としてATを活用する視点が必要であると考えられた。コミュニケーション障害を有する人達への我々STの介入には、言語訓練による音声言語機能の改善と、コミュニケーション手段の保障によって諸活動への参加をより促進するといったコミュニケーション・バリアを除去するためのサポートの2つの役割がある¹⁵⁾。特に学校においては、後者のコミュニケーション支援の視点が求められ、今後はさらに学校と連携を図りながら、本児の長期的な支援の在り方について検討していく必要がある。

今回、漢字書き取りに困難を示した発達性読み書き障害の1例にAT導入を行なった。ATとしてパソコンを導入したことにより、本児の困難な部分を代替でき、本児に対する書字障害の支援の方法としては有効であったと推察された。また、AT導入により漢字に対する抵抗感が軽減され、心理的な変化を引き起こす要因となった。

神経41(2・3)：169-173, 2001。

13) 宮本信也：学習障害(LD) 学習障害の治療と指導。小児科診療29(6)：919-923, 2002。

14) 井濶知美：気になる子どものQ&A 学習障害児の指導は？。実践障害児教育339：18-21, 2001。

15) 石田宏代：特別支援教育における言語聴覚士の役割, 言語聴覚研究4(1)：31-36, 2007。

．引用，参考文献

- 1) 文部省：学習障害及びこれに類似する学習上の困難を有する児童生徒の指導方法に関する調査研究協力者会議 - 学習障害児に対する指導について(報告) - . 1999 .
- 2) 石田宏代，大石敬子：言語聴覚士のための言語発達障害。医歯薬出版株式会社，東京，pp210-230，2008 .
- 3) 高橋三郎，大野裕，染矢俊幸：American Psychiatric Association：DSM-、-TR精神疾患の分類と診断の手引き。医学書院，東京，2002 .
- 4) 川崎聡大，宇野彰：発達性読み書き障害児1例の漢字書字訓練。小児の精神と神経45(2)：177-181，2005 .
- 5) 宇野彰：学習障害(LD) 病像と診断 - 特異的書字障害の診断と治療 - . 小児科診療29(6)：901-906，2002 .
- 6) 河野俊寛：支援技術を活用した支援によって心理面の改善が認められた読み書き障害児の一例。言語聴覚研究5(2)：115-119，2008 .
- 7) 大石敬子：発達性読み書き障害のリハビリテーション。失語症研究21(3)：19-27，2001
- 8) 近藤武夫：テクノロジーで支援する発達障害のある子の困り感 読み書きに障害のある子どもを支援する。実践障害児教育Vol.419：22-25，2008 .
- 9) 石井麻衣，江尻実加，雲井末歆，小池敏英：学習障害児における漢字書字の発達支援 - 漢字の書字モデルに基づく書字困難の分析 - 日本発達障害学会第36回大会発表論文集，71，2001 .
- 10) 上野一彦：最新「LD(学習障害)」の子育て法。講談社，東京，pp14-17，2008 .
- 11) 宇野彰：学習障害の神経心理学的解析 - 神経心理症状と局所脳血流量低下部位との対応 - . 脳と発達31：237-243,1999 .
- 12) 井濶知美，宇野彰，小林美緒：かなに比べて漢字に強い読み書き障害を示した1例。小児の精神と